

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

09.12.03

JP03/15738

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2003年 1月 9日

出願番号

Application Number:

特願2003-003568

[ST. 10/C]:

[JP2003-003568]

出願人

Applicant(s):

ソニー株式会社

RECEIVED

03 FEB 2004

WIPO

PCT

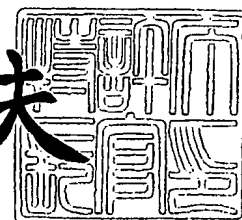
PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290802504

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目14番10号 株式会社ソニー木原研究所内

【氏名】 菅谷 茂

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093241

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 正昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100101801

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 英治

【選任した代理人】

【識別番号】 100086531

【弁理士】

【氏名又は名称】 澤田 俊夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048747

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の通信装置で構成され、送信データを所定の単位毎に分割してデータ伝送を行なう無線通信システムであって、

情報送信元の通信装置は、各送信データにプリアンプル信号を挿入したデータ・パケットを構築して送信し、

現在通信中でない通信装置は、プリアンプル信号を検出してから所定の時間にわたり伝送路が利用されていることを認識する、
ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

情報送信元通信装置は、所定の時間単位でデータ・パケットを構築するとともにプリアンプル信号を挿入して送信し、

情報受信先通信装置は、データ・パケットの受信直後に、データを正しく受信できたことに応答してACK情報を生成し、あるいはデータを正しく受信できなかったことに応答してNACK情報を生成し、プリアンプル信号を挿入したACK又はNACKパケットを構築して返送し、

前記情報送信元通信装置は、NACKパケットの受信に応答して前記所定の時間単位のデータ・パケットを再送し、

現在通信中でない通信装置は、プリアンプル信号の受信に基づいて、NACKパケットを検出してから次のACKパケットを検出するまでの期間は伝送路がデータ再送に利用されていることを認識する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

現在通信中でない他の通信装置は、プリアンプル信号の検出に基づいて、NACKパケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間にACKパケットを検出することができなかった場合には、伝送路の利用が終了したことを認識する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

情報受信先装置は、優先的に送信を許可する通信装置に関する情報を記載したビーコン信号を、先頭にプリアンプル信号を付加して送信し、

該ビーコン信号により指定された通信装置は、前記情報受信先装置に対して送信するデータが存在する場合に、所定の単位 of データ・パケットを送信し、

現在通信中でない他の通信装置は、プリアンプル信号の検出に基づいて、該ビーコン信号を受信してからパケット長相当時間は伝送路が利用されていることを認識する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】

情報送信元通信装置は、所定の時間にわたりプリアンプル信号を検出しなかった場合に、プリアンプル信号を挿入した送信要求パケット (RTS) を送信し、

情報受信先通信装置は、送信要求パケット (RTS) を受信したことに応答して、確認通知パケット (CTS) を返信する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】

現在通信中でない他の通信装置は、プリアンプル信号の検出に基づいて、確認通知 (CTS) パケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間に ACK パケットを検出してから次の ACK パケットを検出するまでの期間は伝送路が利用されていることを認識する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信システム。

【請求項 7】

前記情報送信元通信装置は、後続の送信データがある場合には、データ・パケット内に次のデータ・パケット送信のための送信要求 (RTS) の要素を含める、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】

前記情報受信先通信装置は、受信したデータ・パケットに対するACK又はNACKパケットに確認通知(CTS)の要素を含める、ことを特徴とする請求項5に記載の無線通信システム。

【請求項9】

複数の通信装置で構成される無線ネットワーク内で動作する無線通信装置であって、

送信データを所定の単位毎に分割するバッファ手段と、

分割したデータに所定のプリアンブル信号を付加して送信パケットを構築する送信データ処理手段と、

伝送路上のプリアンブル信号を検出するプリアンブル検出手段と、

前記プリアンブル検出手段において所定の時間にわたりプリアンブル信号が検出されなかった場合に、構築されたパケットを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項10】

プリアンブル信号を検出したことに応答して、該プリアンブル信号に付加されている信号を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された情報を解析する受信データ処理手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項9に記載の無線通信装置。

【請求項11】

前記受信データ処理手段は、自己宛てのデータを正しく受信できたことに応答してACK情報を生成し、あるいは自己宛てのデータを正しく受信できなかったことに応答してNACK情報を生成し、

前記送信データ処理手段は、プリアンブル信号を挿入したACK又はNACKパケットを構築し、

前記送信手段は、データの受信直後に、ACK又はNACKパケットを送信する、

ことを特徴とする請求項10に記載の無線通信装置。

【請求項12】

現在通信中でないときに、前記受信データ処理手段は、NACKパケットを検

出してから次のACKパケットを検出するまでの期間は伝送路がデータ再送に利用されていることを認識する、

ことを特徴とする請求項11に記載の無線通信装置。

【請求項13】

前記受信データ処理手段は、NACKパケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間にACKパケットを検出することができなかった場合には、伝送路の利用が終了したことを認識する、

ことを特徴とする請求項11に記載の無線通信装置。

【請求項14】

前記送信データ処理手段は、優先的に送信を許可する通信装置に関する情報を記載したビーコン信号を生成し、

前記受信データ処理手段は、ビーコン信号を解析して自己の送信が優先的に許可されているか否かを解析する、

ことを特徴とする請求項10に記載の無線通信装置。

【請求項15】

現在通信中でないときに、前記受信データ処理手段は、ビーコン信号を受信してからパケット長相当時間は伝送路が利用されていることを認識する、

ことを特徴とする請求項14に記載の無線通信装置。

【請求項16】

前記送信データ処理手段は、データ送信先に対する送信要求(RTS)パケットを生成し、

又は、前記受信処理手段が他の通信装置からの送信要求(RTS)パケットを受信したことに応答して、前記送信データ処理手段は、確認通知(CTS)パケットを生成する、

ことを特徴とする請求項10に記載の無線通信装置。

【請求項17】

現在通信中でないときに、前記受信データ処理手段は、確認通知(CTS)パケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間にNACKパケットを検出してから次のACKパケットを検出するまでの期間は伝送路が利用されているこ

とを認識する、

ことを特徴とする請求項 16 に記載の無線通信装置。

【請求項 18】

前記送信データ処理手段は、後続の送信データがある場合には、データ・パケット内に次のデータ・パケット送信のための送信要求 (RTS) の要素を含める、

ことを特徴とする請求項 16 に記載の無線通信装置。

【請求項 19】

前記送信データ処理手段は、受信したデータ・パケットに対する ACK 又は NACK パケットに確認通知 (CTS) の要素を含める、

ことを特徴とする請求項 16 に記載の無線通信装置。

【請求項 20】

複数の通信装置で構成される無線ネットワーク内における無線通信方法であって、

送信データを所定の単位毎に分割するバッファリング・ステップと、

分割したデータに所定のプリアンブル信号を付加して送信パケットを構築する送信データ処理ステップと、

伝送路上のプリアンブル信号を検出するプリアンブル検出ステップと、

前記プリアンブル検出手段において所定の時間にわたりプリアンブル信号が検出されなかった場合に、構築されたパケットを送信する送信ステップと、

を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 21】

プリアンブル信号を検出したことに応答して、該プリアンブル信号に付加されている信号を受信する受信ステップと、

前記受信ステップにより受信された情報を解析する受信データ処理ステップと、

をさらに備えることを特徴とする請求項 20 に記載の無線通信方法。

【請求項 22】

前記受信データ処理ステップでは、自己宛てのデータを正しく受信できたこと

に応答してACK情報を生成し、あるいは自己宛てのデータを正しく受信できなかったことに応答してNACK情報を生成し、

前記送信データ処理ステップでは、プリアンプル信号を挿入したACK又はNACKパケットを構築し、

前記送信ステップでは、データの受信直後に、ACK又はNACKパケットを送信する、

ことを特徴とする請求項21に記載の無線通信方法。

【請求項23】

現在通信中でないときに、前記受信データ処理ステップでは、NACKパケットを検出してから次のACKパケットを検出するまでの期間は伝送路がデータ再送に利用されていることを認識する、

ことを特徴とする請求項22に記載の無線通信方法。

【請求項24】

前記受信データ処理ステップでは、NACKパケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間にACKパケットを検出することができなかった場合には、伝送路の利用が終了したことを認識する、

ことを特徴とする請求項22に記載の無線通信方法。

【請求項25】

前記送信データ処理ステップでは、優先的に送信を許可する通信装置に関する情報を記載したビーコン信号を生成し、

前記受信データ処理ステップでは、ビーコン信号を解析して自己の送信が優先的に許可されているか否かを解析する、

ことを特徴とする請求項21に記載の無線通信方法。

【請求項26】

現在通信中でないときに、前記受信データ処理ステップでは、ビーコン信号を受信してからパケット長相当時間は伝送路が利用されていることを認識する、

ことを特徴とする請求項25に記載の無線通信方法。

【請求項27】

前記送信データ処理ステップでは、データ送信先に対する送信要求(RTS)

パケットを生成し、

又は、前記受信処理ステップにおいて他の通信装置からの送信要求 (R T S) パケットを受信したことに応答して、前記送信データ処理ステップでは、確認通知 (C T S) パケットを生成する、
ことを特徴とする請求項 21 に記載の無線通信方法。

【請求項 28】

現在通信中でないときに、前記受信データ処理ステップでは、確認通知 (C T S) パケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間に A C K パケットを検出してから次の A C K パケットを検出するまでの期間は伝送路が利用されていることを認識する、
ことを特徴とする請求項 27 に記載の無線通信方法。

【請求項 29】

前記送信データ処理ステップでは、後続の送信データがある場合には、データ・パケット内に次のデータ・パケット送信のための送信要求 (R T S) の要素を含める、
ことを特徴とする請求項 27 に記載の無線通信方法。

【請求項 30】

前記送信データ処理ステップでは、受信したデータ・パケットに対する A C K 又は N A C K パケットに確認通知 (C T S) の要素を含める、
ことを特徴とする請求項 27 に記載の無線通信方法。

【請求項 31】

複数の通信装置で構成される無線ネットワーク内における無線通信処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、

送信データを所定の単位毎に分割するバッファリング・ステップと、
分割したデータに所定のプリアンブル信号を付加して送信パケットを構築する送信データ処理ステップと、

伝送路上のプリアンブル信号を検出するプリアンブル検出ステップと、
前記プリアンブル検出手段において所定の時間にわたりプリアンブル信号が検

出されなかった場合に、構築されたパケットを送信する送信ステップと、

プリアンプル信号を検出したことに応答して、該プリアンプル信号に付加されている信号を受信する受信ステップと、

前記受信ステップにより受信された情報を解析する受信データ処理ステップと

、
を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の無線局間で相互に通信を行なう無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、通信の衝突を回避しながらアクセス制御を行なうとともに再送制御を行なう無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

さらに詳しくは、本発明は、ウルトラワイドバンド通信方式において通信の衝突を回避しながらアクセス制御を行なうとともに再送制御を行なう無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、現在通信中でない通信装置が他の通信端末間のデータ通信や再送などを行なう伝送路の利用状況を把握して、アクセス制御や再送制御を実現する無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0003】

【従来の技術】

複数のコンピュータを接続してLAN (Local Area Network) を構成することにより、ファイルやデータなどの情報の共有化、プリンタなどの周辺機器の共有化を図ったり、電子メールやデータ・コンテンツの転送などの情報の交換を行なったりすることができる。

【0004】

従来、光ファイバーや同軸ケーブル、あるいはツイストペア・ケーブルを用いて、有線でLAN接続することが一般的であったが、この場合、回線敷設工事が必要であり、手軽にネットワークを構築することが難しいとともに、ケーブルの引き回しが煩雑になる。また、LAN構築後も、機器の移動範囲がケーブル長によって制限されるため、不便である。

【0005】

そこで、有線方式によるLAN配線からユーザを解放するシステムとして、無線LANが注目されている。無線LANによれば、オフィスなどの作業空間において、有線ケーブルの大半を省略することができるので、パーソナル・コンピュータ（PC）などの通信端末を比較的容易に移動させることができる。近年では、無線LANシステムの高速化、低価格化に伴い、その需要が著しく増加してきている。特に最近では、人の身の回りに存在する複数の電子機器間で小規模な無線ネットワークを構築して情報通信を行なうために、パーソナル・エリア・ネットワーク（PAN）の導入の検討が行なわれている。例えば、2.4GHz帯や、5GHz帯など、監督官庁の免許が不要な周波数帯域を利用して、異なった無線通信システムが規定されている。

【0006】

複数の端末で構成される通信システムにおいては、端末同士の通信が競合しないようにアクセス制御が必要とされている。無線ネットワークにおけるアクセス制御には、FDMA（Frequency Division Multiple Access：周波数分割多重接続）や、TDMA（Time Division Multiple Access：時間分割多重接続）、CDMA（Code Division Multiple Access：符号分割多重接続）などのチャネル占有方式、あるいはALOHAやCSMA（Carrier Sense Multiple Access：キャリア検出多重接続）などのチャネル共有方式が挙げられる。

【0007】

通信要求がランダム的でバースト性の高いパケット通信などでは、複数の端末局が同一の周波数チャネルを共有するチャネル共有方式が多く採用されている。このチャネル共有方式では、端末局からの通信要求がランダム的に行なわれるため、複数の端末局からの信号が衝突（すなわち、同一時間帯での送信）するとい

う事態が起き易い。この衝突は通信のサービス品質を劣化させるので、それを回避するための方法として、比較的単純なメカニズムで構成することができるCSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance: キャリア検出多重接続/衝突回避) 方式が幅広く採用されている。

【0008】

また、特定の基地局や制御局を設けず、それぞれの無線通信装置が通信可能な範囲でネットワークを自在に形成する「アドホック通信」が小規模なパーソナル・エリア・ネットワーク (PAN) の構築に適しているとされている。このアドホック通信システムにおいても、自己の送信型の送信を衝突しないことを検出するためにCSMA/CAに基づくアクセス制御が適用される。

【0009】

また、無線通信システム内で、通信装置間の同期をとるために、パケットの先頭に既知パターンからなるプリアンプルを挿入するという方法が一般的に採用されている。

【0010】

例えば、近年、「ウルトラワイドバンド (UWB) 通信」と呼ばれる、きわめて微弱なインパルス列に情報を載せて無線通信を行なう方式が、近距離超高速伝送を実現する無線通信システムとして注目され、その実用化が期待されている。UWB伝送方式には、DSの情報信号の拡散速度を極限まで高くしたDS-UWB方式と、数100ピコ秒程度の非常に短い周期のインパルス信号列を用いて情報信号を構成して、この信号列の送受信を行なうインパルス-UWB方式の2種類がある。どちらの方式も例えば3GHzから10GHzという超高帯域な周波数帯域に拡散して送受信を行なうことにより高速データ伝送を実現する。その占有帯域幅は、占有帯域幅をその中心周波数 (例えば1GHz~10GHz) で割った値がほぼ1になるようなGHzオーダの帯域であり、いわゆるWCDMAやcdma2000方式、並びにSS (Spread Spectrum) やOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を用いた無線LANにおいて通常使用される帯域幅と比較しても超広帯域なものとなっている。

【0011】

現在、IEEE 802.15.3などにおいて、ウルトラワイドバンド通信のアクセス制御方式として、プリアンプルを含んだパケット構造のデータ伝送方式が考案されている。

【0012】

また、無線通信システムにおける自動再送制御方法として、情報送信元通信装置からデータを送信後、情報受信先通信装置側で成功裏にデータ受信できた場合に即座に受信確認情報を返信する（イミディエートACK）という方式が一般に採り入れられている。この場合、情報送信元通信装置側では、データ送信後所定の時間内にイミディエートACKを受信できた場合にデータ伝送が完了したと認識する一方、所定時間内にイミディエートACKを受信できなかった場合にはデータ伝送が完了していないと認識する。そして、後者の場合にはデータの再送処理が起動される。

【0013】

また、無線通信システムにおいて、衝突を回避し通信品質を向上する他の方法として、RTS/CTS方式を挙げることができる。この場合、正味の情報の送信に先立ち、情報送信元通信装置はRTS（Request to Send：送信要求）を送信し、情報受信先通信装置がこのRTSを受信してデータを受信可能であれば、その応答としてCTS（Clear to Send：確認通知）を返す。そして、RTS/CTSの情報交換により装置間でコネクションが確立した後にデータ伝送を実行する。

【0014】

ところで、先述したウルトラワイドバンド通信においては、極めて微弱なインパルス列を用いて通信を行ない、特定の周波数的なキャリアを持たないために、受信電界強度情報（RSSI）を利用したCSMA/CAに基づくアクセス制御方法をそのまま適用することが困難であるという問題がある。

【0015】

これに対し、受信装置において、自局宛ての信号を受信している期間中はアクセス制御信号の送信を行ない、周囲に自己の受信状況を報知するという仕組みが考えられる（例えば、非特許文献1を参照のこと）。この場合、通信中でない通

信装置は、アクセス制御信号の受信を手掛かりに伝送路の利用状況を把握して、衝突を回避することができる。

【0016】

しかしながら、通信中に伝送路の利用を通知する場合に、受信側の通信装置は、データ受信と同時に送信動作が必要となり、また、別の周波数帯の信号を利用したり、拡散コードを変化させたり、インパルスを重ねないタイミングを選択してアクセス制御信号を送信しなければならず、制御が複雑になってしまう。

【0017】

また、プリアンプル信号の受信に基づいて伝送路の利用を把握するような無線通信システムにおいて、所定時間内の受領確認情報（イミディエートACK）の返送の有無に基づいて自動的に再送制御を行なう場合には、情報受信先から一旦NACK情報に付加されるプリアンプル信号の送信を行なわなければ、再送が開始されたことを他の通信装置に知らしめることができない。このため、通信時間のロスが予想される。

【0018】

また、RTS/CTS情報の交換を行なう無線通信システムにおいては、データ伝送に先立ち情報送信元と情報受信先との間でコネクション手順を経る必要があり、信号の前に冗長な時間のプリアンプル信号を付加する方式を採用した場合、さらにコネクション手順に時間がかかってしまうという問題がある。

【0019】

【非特許文献1】

特願 2001-290229号

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、通信の衝突を回避しながらアクセス制御を好適に行なうとともに再送制御を行なうことができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0021】

本発明のさらなる目的は、ウルトラワイドバンド通信方式において通信の衝突

を回避しながら好適にアクセス制御を行なうとともに再送制御を行なうことができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0022】

本発明のさらなる目的は、現在通信中でない通信装置が他の通信端末間のデータ通信や再送などを行なう伝送路の利用状況を把握して、アクセス制御や再送制御を好適に実現することができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、複数の通信装置で構成され、送信データを所定の単位毎に分割してデータ伝送を行なう無線通信システムであって、

情報送信元の通信装置は、各送信データにプリアンブル信号を挿入したデータ・パケットを構築して送信し、

現在通信中でない通信装置は、プリアンブル信号を検出してから所定の時間にわたり伝送路が利用されていることを認識する、

ことを特徴とする無線通信システムである。本発明の第1の側面に係る無線通信システムによれば、各通信装置は、プリアンブル信号の検出に基づいて伝送路の利用状況を把握することができ、アドホック通信においても、通信の衝突を回避しながら好適にアクセス制御を実現することができる。

【0024】

但し、ここで言う「システム」とは、複数の装置（又は特定の機能を実現する機能モジュール）が論理的に集合した物のことを言い、各装置や機能モジュールが単一の筐体内にあるか否かは特に問わない。

【0025】

本発明の第1の実施形態に係る無線通信システムにおいて、情報送信元通信装置は、所定の時間単位でデータ・パケットを構築するとともにプリアンブル信号を挿入して送信するようにする。一方、情報受信先通信装置は、データ・パケッ

トの受信直後に、データを正しく受信できたことに応答してACK情報を生成し、あるいはデータを正しく受信できなかったことに応答してNACK情報を生成し、プリアンブル信号を挿入したACK又はNACKパケットを構築して返送するようにする。そして、前記情報送信元通信装置は、NACKパケットの受信に応答してのみ、前記所定の時間単位 of データ・パケットを再送する。

【0026】

このような自動再送制御を行なう場合、現在通信中でない通信装置は、プリアンブル信号の受信に基づいて、NACKパケットを検出してから次のACKパケットを検出するまでの期間は伝送路がデータ再送に利用されていることを認識することができる。

【0027】

また、現在通信中でない他の通信装置は、プリアンブル信号の検出に基づいて、NACKパケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間にACKパケットを検出することができなかった場合には、ペイロードが所定長であると推測されることから、伝送路の利用が終了したことを認識することができる。

【0028】

また、情報受信先装置は、優先的に送信を許可する通信装置に関する情報を記載したビーコン信号を、プリアンブル信号を先頭に付加して送信するようにしてもよい。そして、該ビーコン信号により指定された通信装置は、前記情報受信先装置に対して送信するデータが存在する場合に、所定の単位 of データ・パケットを送信するようにしてもよい。

【0029】

このような場合、現在通信中でない他の通信装置は、プリアンブル信号の検出に基づいて、該ビーコン信号を受信してからパケット長相当時間は伝送路が利用されていることを認識することができる。

【0030】

また、情報送信元通信装置は、所定の時間にわたりプリアンブル信号を検出なかった場合に、プリアンブル信号を挿入した送信要求パケット(RTS)を送信し、情報受信先通信装置は、送信要求パケット(RTS)を受信したことに応

答して、確認通知パケット (CTS) を返信するようにして、RTS/CTSに基づいたコネクション手順を経てデータ伝送を開始するようにしてもよい。

【0031】

このような場合、現在通信中でない他の通信装置は、プリアンブル信号の検出に基づいて、確認通知 (CTS) パケットを受信してから所定の時間が経過するまでの間に NACK パケットを検出してから次の ACK パケットを検出するまでの期間は伝送路が利用されていることを認識することができる。

【0032】

このとき、前記情報送信元通信装置は、後続の送信データがある場合には、データ・パケット内に次のデータ・パケット送信のための送信要求 (RTS) の要素を含めるようにしてもよい。また、前記情報受信先通信装置は、受信したデータ・パケットに対する ACK 又は NACK パケットに確認通知 (CTS) の要素を含めるようにしてもよい。

【0033】

このような場合、データ・パケット伝送が連続するときであっても、正味のデータ伝送やこれに対する ACK 返送の中に RTS/CTS に基づく送受信装置間のコネクション手順を含めることができるので、コネクション手順の冗長性を解消し、同じデータ伝送量に必要な通信時間を短縮することができる。

【0034】

また、本発明の第2の側面は、複数の通信装置で構成される無線ネットワーク内における無線通信処理をコンピュータ・システム上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、
送信データを所定の単位毎に分割するバッファリング・ステップと、
分割したデータに所定のプリアンブル信号を付加して送信パケットを構築する送信データ処理ステップと、
伝送路上のプリアンブル信号を検出するプリアンブル検出ステップと、
前記プリアンブル検出手段において所定の時間にわたりプリアンブル信号が検出されなかった場合に、構築されたパケットを送信する送信ステップと、
プリアンブル信号を検出したことに応答して、該プリアンブル信号に付加され

ている信号を受信する受信ステップと、

前記受信ステップにより受信された情報を解析する受信データ処理ステップと

を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムである。

【0035】

本発明の第2の側面に係るコンピュータ・プログラムは、コンピュータ・システム上で所定の処理を実現するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムを定義したものである。換言すれば、本発明の第2の側面に係るコンピュータ・プログラムをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の第1の側面に係る無線通信システムと同様の作用効果を得ることができる。

【0036】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【0038】

図1には、本発明の一実施形態に係る無線通信システムを構成する通信装置の配置例を示している。同図では、通信装置#1から通信装置#7までが同一空間上に分布している様子が表されている。

【0039】

同図中の破線は、各通信装置における通信範囲を示しており、その範囲内にある他の通信装置と互いに無線通信を行なうことができるとともに、自己の送信した信号が干渉する。

【0040】

すなわち、図1に示す例では、通信装置#1は、近隣にある通信装置#2、#3、#7と通信可能な範囲に配置されている。また、通信装置#2は、近隣にある通信装置#1及び#3と通信可能な範囲に配置されている。また、通信装置#

3は、近隣にある通信装置#1, #2, #5と通信可能な範囲に配置されている。また、通信装置#4は、近隣にある通信装置#5と通信可能な範囲に配置されている。また、通信装置#5は、近隣にある通信装置#3, #4, #6と通信可能な範囲に配置されている。また、通信装置#6は、近隣にある通信装置#5と通信可能な範囲に配置されている。また、通信装置#7は、近隣にある通信装置#1と通信可能な範囲に配置されている。

【0041】

後述するように、本発明によれば、各通信装置は周囲にある他の通信装置との間で互いに影響を考慮しながら1つの無線伝送路を時分割で利用することにより、アクセス制御を実現する。

【0042】

図2には、本実施形態に係る無線通信システムにおいて利用されるフレームの構成例を示している。

【0043】

図示のフレーム構成は、各無線通信装置からのビーコン信号(B)の送信によって規定され、無線通信装置毎に同じ周期と異なるオフセット・タイミングが設定される。つまり、それぞれの無線通信装置で異なるビーコン送信位置が設定されることで、自律分散型のアドホック無線ネットワークを形成することができる。ビーコン信号には、当該無線通信装置の通信範囲における通信動作を制御するための各種の情報を記載することができる。

【0044】

図3には、優先送信元を指定した場合の通信シーケンスの動作例を示している。同図に示す例では、情報受信先となる通信装置が、自己のビーコン信号の直後に優先的に送信を行なう通信装置を特定して通知することによって、複雑なコネクション手順を廃した通信を可能としたシーケンスが表されている。

【0045】

図中、通信装置#1, #2, #3, #4が配置されていて、通信装置#1は隣接する通信装置#2と通信可能であり、通信装置#2は隣接する通信装置#1, #3と通信可能であり、通信装置#3は隣接する通信装置#2, #4と通信可能

であり、通信装置# 4は隣接する通信装置# 4と通信可能な状態にあり、通信装置# 3からのビーコン信号が送信されると、その近隣に存在する通信装置# 2、# 4で受信を行なわれ、そのビーコン信号で優先送信先としての指定を受けた通信装置# 2がデータを送信することができる。

【0046】

このとき、通信装置# 2から隠れ端末となる通信装置# 4では、ビーコン信号による伝送路の利用を検出して、この通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。より具体的には、通信装置# 4は、ビーコン信号に基づいて他の通信装置# 2が優先送信元として指定されたことを検出し、通信装置# 2からの送信データに対するACKパケットを検出するまでの間は、伝送路が既に利用されていることを認識することができる。

【0047】

また、通信装置# 2のデータ送信によって、通信装置# 3から隠れ端末となる通信装置# 1でも、同様にデータ・パケットの先頭に付加されているプリアンブル信号に基づいて伝送路の利用を検出して、この通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。

【0048】

図3に示すように、ビーコン信号やデータ・パケット、ACKパケットの先頭にはプリアンブル信号が必ず付加されている。この図の中で、「P」と表示された部分がプリアンブルに相当し、それぞれの信号の送信開始時に必ず付加されることで、周囲の通信装置が伝送路の利用を検出することができる。プリアンブル信号は、一般に、既知の系列情報で構成されたものが送信されるため、正味の送信データよりも容易に受信することができるので、通信範囲の各通信装置はこれを確実に検出することができる。このことは、特定の周波数的なキャリアを持たないウルトラワイドバンド通信においても同様に当てはまる。

【0049】

図3に示す動作シーケンス例において、通信終了の判断は、通信装置# 3からのACKの返送によって伝送路が開放されたことをトリガとする以外に、データのヘッダ部に記載された情報から通信の終了時刻を概算してもよい。あるいは、

所定の時間にわたりプリアンプル信号の検出がなされなかったことで伝送終了と判断してもよい。

【0050】

図4には、優先送信元を指定しない場合の通信シーケンスの動作例を示している。同図に示す例では、情報受信先となる通信装置が、送信要求(RTS)を送信し、受信先となる通信装置が確認通知(CTS)を返送して、それぞれの隠れ端末となり得る位置にある通信装置に対して、無線伝送路の利用を通知しながらデータ通信を行なう。

【0051】

図中、通信装置#1、#2、#3、#4が図3の場合と同様な位置関係にあると仮定し、データを送信する通信装置#2から通信装置#3に送信要求(RTS)が送信され、通信装置#3は通信装置#2に確認通知(CTS)を返送する。

【0052】

このとき、通信装置#2及び通信装置#3の双方から隠れ端末となり得る位置にある通信装置#1並びに#4では、伝送路の利用を検出してこの通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。より具体的には、CTSパケットに基づいて他の通信装置#3が受信先となるデータ送信が開始されたことを検出し、通信装置#3からのACKパケットの返送を検出するまでの間は、伝送路が既に利用されていることを認識することができる。

【0053】

図4に示すように、RTSやCTS、データ・パケット、ACKパケットの先頭にはプリアンプル信号が必ず付加されている。この図の中で、「P」と表示された部分がプリアンプルに相当し、それぞれの信号の送信開始時に必ず付加されることで、周囲の通信装置が伝送路の利用を検出することができる。プリアンプル信号は、一般に、既知の系列情報で構成されたものが送信されるため、正味の送信データよりも容易に受信することができるので、通信範囲の各通信装置はこれを確実に検出することができる。このことは、特定の周波数的なキャリアを持たないウルトラワイドバンド通信においても同様に当てはまる。

【0054】

図4に示す動作シーケンス例において、通信終了の判断は、通信装置#3からのACKの返送によって伝送路が開放されたことをトリガとする以外に、データのヘッダ部に記載された情報から通信の終了時刻を概算してもよい。あるいは、所定の時間にわたりプリアンプル信号の検出がなされなかったことで伝送終了と判断してもよい。

【0055】

図5には、RTS/CTSに基づくコネクション手順を利用したデータ伝送において、データを連続して送信する通信シーケンス例を示している。同図に示す例では、複数のデータ・パケットを連続して送信する場合に、受信先から一旦ACK情報を受領し、伝送路が引き続き利用されることを周囲に通知して、データの伝送を継続するようにしている。

【0056】

図中、通信装置#1、#2、#3、#4が図3の場合と同様な位置関係にあると仮定し、通信装置#2が所定のアクセス制御によって、通信装置#3へのデータの送信を行っていた場合、通信装置#2でさらにデータが継続する場合には、ペイロード（データ本体）、あるいはヘッダ情報の中に次のデータ送信のためのRTSの要素も追加して送ることとする。

【0057】

これに対し、通信装置#3側からは、そのデータ・パケットの終了後に通信装置#2へACK（又はNACK）が返送される。そして、このACK情報にCTSの要素も含んで返送されることで、通信装置#2は引き続きデータを送信することができる。

【0058】

このとき、隠れ端末である通信装置#4では、このCTSの要素も含んだACKを受信して、通信装置#3宛ての通信が継続されることを把握し、伝送路の利用を検出して、この通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。

【0059】

また、通信装置#2からは、継続してデータの送信が行なわれることで、通信装置#1でも、RTSの要素を含んだデータ・パケットを受信することで同様に

伝送路の利用を検出して、この通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。

【0060】

そして、最終的に、通信装置#2がRTSの要素を含んだデータの送信を行なわなかった場合や、通信装置#3がCTSの要素を含まない純粹なACKを返送することで、連続した通信が終了する。通信終了の判断は、図示のように通信装置#3からのACKの返送によって伝送路が開放されたことをトリガとする以外に、データのヘッダ部に記載された情報から通信の終了時刻を概算してもよい。あるいは、所定の時間にわたりプリアンプル信号の検出がなされなかったことで伝送終了と判断してもよい。

【0061】

図5に示すように、データ・パケットやACK（又はNACK）パケットの先頭にはプリアンプル信号が必ず付加されている。この図の中で、「P」と表示された部分がプリアンプルに相当し、それぞれの信号の送信開始時に必ず付加されることで、周囲の通信装置が伝送路の利用を検出することができる。プリアンプル信号は、一般に、既知の系列情報で構成されたものが送信されるため、正味の送信データよりも容易に受信することができるので、通信範囲の各通信装置はこれを確実に検出することができる。このことは、特定の周波数的なキャリアを持たないウルトラワイドバンド通信においても同様に当てはまる。

【0062】

また、図5に示すように、データ・パケットの伝送が連続する場合に、正味のデータ伝送やこれに対するACK返送の中にRTS/CTSに基づく送受信装置間のコネクション手順を含めることができるので、コネクション手順の冗長性を解消し、同じデータ伝送量に必要な通信時間を短縮することができる。

【0063】

図6には、データ再送の動作シーケンス例を示している。同図に示す例では、送信元の通信装置が受信先からNACKを受領した場合に、引き続き再送が行なわれることを周囲に通知して、データの再送を継続する。

【0064】

図中、通信装置#2が所定のアクセス制御に従って通信装置#3へのデータの送信を行っていた場合、通信装置#3でデータに誤りが含まれている場合、NACK情報を生成する。そして、そのデータの終了後に通信装置#3から通信装置#2へNACKが返送される。このとき、NACKの先頭にはプリアンブル信号が付加されている。このNACK情報を受けた通信装置#2では、引き続きデータの再送を行なうことができる。

【0065】

このとき、このNACKを受信した通信装置#4では、通信装置#3宛ての再送が継続されることを把握して、伝送路の利用を検出してこの通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。より具体的には、NACKパケットに基づいて他の通信装置#3が受信先となるデータ再送が開始されたことを検出し、通信装置#3からのACKパケットの返送を検出するまでの間は、伝送路が既に利用されていることを認識することができる。

【0066】

また、通信装置#2からはデータの再送が行なわれることで、通信装置#3から隠れ端末となる通信装置#1でも、同様にデータ・パケットの先頭に付加されているプリアンブル信号に基づいて伝送路の利用を検出して、この通信が終了するまで送信を行なわない制御を行なう。

【0067】

そして、最終的に通信装置#2がACKを返送することで、一連の通信が終了する。通信終了の判断は、図示のように通信装置#3からのACKの返送によって伝送路が開放されたことをトリガとする以外に、データのヘッダ部に記載された情報から通信の終了時刻を概算してもよい。あるいは、所定の時間にわたりプリアンブル信号の検出がなされなかったことで伝送終了と判断してもよい。

【0068】

図6に示すように、データ・パケットやACK並びにNACKパケットの先頭にはプリアンブル信号が必ず付加されている。この図の中で、「P」と表示された部分がプリアンブルに相当し、それぞれの信号の送信開始時に必ず付加されることで、周囲の通信装置が伝送路の利用を検出することができる。プリアンブル

信号は、一般に、既知の系列情報で構成されたものが送信されるため、正味の送信データよりも容易に受信することができるので、通信範囲の各通信装置はこれを確実に検出することができる。このことは、特定の周波数的なキャリアを持たないウルトラワイドバンド通信においても同様に当てはまる。

【0069】

図7には、本発明の一実施形態に係る無線システムにおいて好適に動作することができる無線通信装置の機能構成例を模式的に示している。図示の無線通信装置は、インターフェース101と、送信バッファ102と、無線送信部103と、プリアンプル挿入部104と、アンテナ105と、プリアンプル検出部106と、無線受信部107と、中央制御部108と、受信バッファ109と、受領確認情報生成部110と、送信データ処理部111と、受信データ処理部112と、情報記憶部113とで構成される。

【0070】

インターフェース101は、無線通信装置に接続される機器（例えば、パーソナル・コンピュータ（PC）などの情報処理機器や、機器上で動作する上位アプリケーション）との間で各種情報の交換を行なう。

【0071】

送信バッファ102は、機器又は上位アプリケーションからインターフェース101経由で送られてきたデータを所定の単位でフラグメント化して一時的に格納しておく。

【0072】

無線送信部103は、データを無線送信するために、例えばウルトラワイドバンド信号として変調処理する。ウルトラワイドバンド信号は、数100ピコ秒程度の非常に短い周期のインパルス信号列を用いて構成される。本実施形態では、所定の時間にわたりプリアンプル信号が検出されなかった場合に、データ・パケットや送信要求（RTS）、ビーコン信号の送信動作が開始される。

【0073】

プリアンプル挿入部104は、ウルトラワイドバンド信号すなわち正味のデータの送信直前に所定のプリアンプル信号を付加する。プリアンプル信号は、一般

に、既知の系列情報で構成されたものが送出される。

【0074】

アンテナ105は、他の無線通信装置宛に信号を無線送信するとともに、他の無線通信装置から送られる信号を収集する。アンテナ105は、送受信共用でもよい。

【0075】

プリアンプル検出部106は、中央制御部108から指示されたタイミングにアンテナ105で収集されたウルトラワイドバンド信号の先頭に付加されている既知の系列で構成されたプリアンプル信号を検出する。

【0076】

無線受信部107は、他の無線通信装置から送られてきたデータやビーコンなどの信号を受信する。本実施形態では、無線受信部107は、プリアンプル信号を検出したことに応答してプリアンプル信号に付加されている信号を受信する。

【0077】

中央制御部108は、情報記憶部113に格納されている実行手順命令に従って、一連のデータ通信におけるシーケンス管理と無線伝送路のアクセス制御を一元的に行なう。

【0078】

受信バッファ109は、無線受信部107で受信したデータを格納するとともに、そのデータ内に誤りの有無を判断する。

【0079】

受領確認情報生成部110は、データ正常受信時のACK情報や、データ異常受信時のNACK情報を生成する。中央制御部108は、これらACK情報やNACK情報を送信データ処理部111に送り、ACK又はNACKパケットを生成する。

【0080】

送信データ処理部111は、送信バッファ102内にフラグメント化して格納されているデータを取り出して送信用のパケットを生成したり、送信要求(RTS)や確認通知(CTS)を生成したり、所定のフレーム周期に周期的なビーコ

ン信号を生成したりする。ビーコン信号中では、優先送信元の指定を記載することができる。

【0081】

受信データ処理部112は、受信できた他の無線通信装置からのデータの解析を行なう。ここで言う受信データには、所定のフレーム周期で他の無線通信装置から送出されるビーコン信号や、送信元となる他の無線通信装置からのデータ・パケット、受信先となる他の無線通信装置からのACK又はNACKパケット、送信要求(RTS)に対して返送された確認通知(CTS)などが挙げられる。ビーコン信号を受信したときには、ここで記載されている優先送信元情報を解析する。

【0082】

情報記憶部113は、一連の動作を実行手順命令として蓄え、アクセス制御に関わる情報を一時的に蓄えておく。

【0083】

図8には、本発明の一実施形態に係る無線システムで使用されるビーコン信号の構成を示している。図示のビーコン信号は、所定のプリアンプルに続きヘッダ情報部とペイロード情報部とで構成される。

【0084】

ヘッダ情報部は、ビーコン(Beacon)であることを表わす識別子と、この情報の情報長と、送信元アドレスの情報と、受信するグループの情報と、ヘッダの誤り検出情報(HCS)とで構成される。

【0085】

また、ペイロード情報部には、必要に応じて設定される優先送信装置の指定情報などが付加され、またその最後尾にはペイロードの誤り検出情報(CRC)が付加されている。

【0086】

図9には、本発明の一実施形態に係る無線システムで使用されるデータ・パケット信号の構成を示している。図示のデータ・パケットは、所定のプリアンプルに続き、ヘッダ情報部とペイロード情報部とで構成される。

【0087】

ヘッダ情報部は、データ (Data) であることを表わす識別子と、この情報の情報長と、送信元アドレスの情報と、受信先アドレスの情報と、ヘッダの誤り検出情報 (HCS) とで構成される。

【0088】

また、ペイロード情報部は、所定の時間単位の情報量にフラグメント化されたデータ・ペイロードと、そのペイロードの誤り検出情報 (CRC) とで構成される。データ・パケットの伝送が連続する場合には、ペイロード中に次のデータ送信のための RTS の要素を含めることができる。また、この RTS の要素をヘッダ情報部に含めることもできる (図5を参照のこと)。

【0089】

図10には、本発明の一実施形態に係る無線システムで使用される ACK パケット信号の構成を示している。図示の ACK パケットは、所定のプリアンプルに続くヘッダ情報部のみで構成される。

【0090】

ヘッダ情報部は、正常受領確認 (ACK) であることを表わす識別子と、この情報の情報長と、送信元アドレスの情報と、受信先アドレスの情報と、ヘッダの誤り検出情報 (HCS) とで構成される。また、データ・パケットの伝送が連続する場合には、次のデータ送信のための CTS の要素を含めることができる (図5を参照のこと)。

【0091】

図11には、本発明の一実施形態に係る無線システムで使用される NACK パケット信号の構成を示している。図示の NACK パケットは、所定のプリアンプルに続くヘッダ情報部のみで構成される。

【0092】

ヘッダ情報部は、異常受領確認 (NACK) であることを表わす識別子と、この情報の情報長と、送信元アドレスの情報と、受信先アドレスの情報と、ヘッダの誤り検出情報 (HCS) とで構成される。

【0093】

図12には、本発明の一実施形態に係る無線システムで使用される送信要求（RTS）パケット信号の構成を示している。図示のRTSパケットは、所定のプリアンプルに続くヘッダ情報部のみで構成される。

【0094】

ヘッダ情報部は、送信要求（RTS）であることを表わす識別子と、この情報の情報長と、送信元アドレスの情報と、受信先アドレスの情報と、ヘッダの誤り検出情報（HCS）とで構成される。

【0095】

図13には、本発明の一実施形態に係る無線システムで使用される確認通知（CTS）パケット信号の構成を示している。図示のCTSパケットは、所定のプリアンプルに続くヘッダ情報部のみで構成される。

【0096】

ヘッダ情報部は、確認通知（CTS）であることを表わす識別子と、この情報の情報長と、送信元アドレスの情報と、受信先アドレスの情報と、ヘッダの誤り検出情報（HCS）とで構成される。

【0097】

図14には、図7に示した無線通信システムが無線システム内で実行する動作手順をフローチャートの形式で示している。この動作手順は、実際には、中央制御部108が情報記憶部113に格納されている実行手順命令を実行するという形態で実現される。

【0098】

無線通信装置のインターフェース101において外部に接続されている機器（又は機器上で起動している上位アプリケーション）からデータの送信要求を受理したかどうかを判断する（ステップS1）。

【0099】

データの送信要求を検出した場合には、そのデータを所定の単位にフラグメント化して、送信バッファ102に格納する（ステップS2）。

【0100】

その後、所定のアクセス制御処理を経て（ステップS3）、送信バッファ10

2 中の送信用データを無線伝送路へ送信することが可能かどうかを判断する（ステップS4）。

【0101】

ここで、無線通信装置の通信範囲において他の通信装置の通信が行なわれているか、所定のアクセス制御処理（ステップS3）を継続して行ない、他の通信装置の通信が行なわれていなければ、無線伝送路へ送信が行なえる状態にある。アクセス制御処理の詳細については後述に譲る。

【0102】

次いで、情報受信先のビーコン信号を受信して、受信領域が到来しているかどうかを判断する（ステップS5）。ここで、受信領域が到来していなければ、ステップS3に戻り、再度所定のアクセス制御処理を試みる。

【0103】

ビーコン信号を受信して、情報受信先の受信領域であることが明白な場合には、優先送信元として自己が指定されているかどうかを判断する（ステップS6）。そして、優先送信元として指定されていれば、ステップS9に移行して、プリアンプル信号を付加したデータ（Data）の送信する。

【0104】

一方、優先送信先として指定されていなければ、プリアンプル+送信要求（RTS）信号を受信先通信装置に向けて送信する（ステップS7）。その後、自己宛確認通知（CTS）を受信した場合にのみ（ステップS8）、プリアンプルを付加したデータ（Data）の送信を行なう（ステップS9）。

【0105】

ここで、自局宛確認通知（CTS）を受信しなかった場合には、ステップS5に戻り、再度情報送信領域であるかを確認の上、RTSの送信処理を繰り返す。

【0106】

データの送信後、自局宛NACK情報を受信した場合には（ステップS10）、ステップS9に戻り、そのデータの再送を行なう。

【0107】

また、データの送信後、自局宛ACK情報を受信した場合には（ステップS1

1)、継続して送信データがあるかどうかを判断する(ステップS 1 2)。そして、継続して送信データがある場合には、ステップS 9に移行し、フラグメント化された次のデータを送信バッファ1 0 2から取り出して、そのデータ送信を実行する。

【0 1 0 8】

ここで、継続したデータが存在しなければ、一連のデータ送信処理を終了し、最初のステップS 1に戻る。

【0 1 0 9】

なお、所定の受領確認時間内にACKもNACKも受信しなかった場合には、ステップS 1 1におけるNoの分岐より、ステップS 5に戻り、再度情報送信領域であるかを確認の上、RTSの送信処理を行なってからデータの再送を行なう(同上)。

【0 1 1 0】

この無線通信装置はステップS 1における判断でデータ送信要求を受理していなければ、次いで、フレーム周期の先頭タイミングが到来したか判断する(ステップS 1 3)。そして、フレーム周期の先頭タイミングが到来している場合には、ビーコンを送信する(ステップS 1 4)。その後、自己受信領域内にあるか判断(ステップS 1 5)する。

【0 1 1 1】

ここで、フレーム周期の先頭タイミングでない場合、あるいは自己受信領域外にある場合には、ステップS 1に戻る。

【0 1 1 2】

また、自己受信領域内であった場合には、所定のプリアンプル信号の受信処理を行なう(ステップS 1 6)。

【0 1 1 3】

このとき、自局宛の送信要求(RTS)を受信した場合には(ステップS 1 7)、直後にプリアンプルを付加した確認通知(CTS)の返送を行なう(ステップS 1 8)。

【0 1 1 4】

また、自局宛のデータ (Data) を受信した場合には (ステップ S 1 9)、所定の単位のデータ受信を行なう (ステップ S 2 0)。このとき、自局宛データの送信元となる無線通信装置を優先送信元として指定する構成を取ってもよい (ステップ S 2 1)。

【0115】

このデータを正常に受信できたかを、末尾のCRCにて判断する (ステップ S 2 2)。そして、データを受信できなかった場合には、直後にプリアンプルを付加したNACKの返送を行なう (S 2 3)。その後、ステップ S 1 5に戻り、再度受信処理を継続する。

【0116】

一方、データを正しく受信できた場合には (ステップ S 2 2)、直後にプリアンプルを付加したACKの返送を行ない (ステップ S 2 4)、受信できたデータをインターフェース 1 0 2 から外部接続された機器 (又は上位アプリケーション) へ出力し (ステップ S 2 5)、一連のデータ受信処理が完了する。その後、最初のステップ S 1 に戻る。

【0117】

また、自局宛のデータを受信していない場合には (ステップ S 1 9)、再度ステップ S 1 5に戻り、自己受信領域内にある場合にのみ、これら一連の受信処理を継続して行なう。

【0118】

図 1 5 には、図 1 4 中のステップ S 3 に相当するアクセス制御処理の詳細な手順をフローチャートの形式で示している。

【0119】

まず、所定のフラグメントされたデータの時間単位に相当する時間をアクセス・タイマに設定する (ステップ S 3 1)。そして、プリアンプル信号を検出したかどうかを判断し (ステップ S 3 2)、検出した場合には、その後のヘッダ部分を復号する。

【0120】

次いで、RTSヘッダを受信したかどうかを判断する (ステップ S 3 3)。R

TSヘッダを受信した場合には、引き続き、Dataヘッダが含まれているかどうかを判断する（ステップS34）。

【0121】

Dataヘッダが含まれている場合には、そのデータの情報長に相当する時間をアクセス・タイマに設定し（ステップS41）、タイムアウトするまでの期間は伝送路が利用されているものと認識して、送信動作を行なわないように制御する。他方、Dataヘッダが含まれていなければ、次に送られてくるであろうDataタイミングまでの時間をアクセス・タイマに設定する（ステップS40）。

【0122】

さらに、RTSヘッダ以外に、CTSヘッダを受信したならば（S35）、データの情報長に相当する時間をアクセス・タイマに設定し（ステップS41）、タイムアウトするまでの期間は隠れ端末により伝送路が利用されているものと認識して、送信動作を行なわないように制御する。

【0123】

また、RTSヘッダ、CTSヘッダ以外に、Dataヘッダを受信したならば（ステップS36）、データの情報長に相当する時間をアクセス・タイマに設定する（ステップS41）。

【0124】

そして、RTSヘッダ、CTSヘッダ、並びにDataヘッダ以外に、NACKヘッダを受信したならば（ステップS37）、データの情報長に相当する時間をアクセス・タイマに設定し（ステップS41）、タイムアウトするまでの期間は隠れ端末によりデータ再送のために伝送路が利用されているものと認識して、送信動作を行なわないように制御する。

【0125】

さもなくば、ACKヘッダを受信した場合には（ステップS38）、引き続きCTSヘッダが含まれているかどうかを判断する（ステップS39）。CTSヘッダが含まれている場合には、そのデータの情報長に相当する時間をアクセス・タイマに設定し（ステップS41）、タイムアウトするまでの期間は連続したデ

ータ伝送のために伝送路が利用されているものと認識して、送信動作を行なわないように制御する。他方、C T S ヘッダが含まれていなければ、A C K の対象となっていたアクセス・タイマの設定を解除し（ステップ S 4 2）、一連のアクセス制御処理を終了してサブルーチンを抜ける。

【0 1 2 6】

さらに、プリアンプル信号を検出した後、何のヘッダも受信できない場合には、所定のフラグメントされたデータの時間単位に相当する時間をアクセス・タイマに設定し（ステップ S 4 3）する。

【0 1 2 7】

その後、プリアンプル信号を検出しなかった場合と新たにタイマの値が設定された場合には、アクセス・タイマがタイムアウトしたかを判断する（ステップ S 4 4）。そして、タイムアウトした場合に、一連のアクセス制御処理を終了してサブルーチンを抜ける。

【0 1 2 8】

アクセス・タイマがタイムアウトしていなければ、ステップ S 3 2 に戻り、設定されたタイマがタイムアウトする時間までに新たな信号の受信がないか、上述した一連の処理を繰り返す。

【0 1 2 9】

本実施形態では、既に述べたように、パケットの先頭にはプリアンプル信号が必ず付加されている。それぞれの信号の送信開始時に必ず付加されることで、周囲の通信装置が伝送路の利用を検出することができる。プリアンプル信号は、一般に、既知の系列情報で構成されたものが送信されるため、正味の送信データよりも容易に受信することができるので、通信範囲の各通信装置はこれを確実に検出することができる。

【0 1 3 0】

[追補]

以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたの

であり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0131】

【発明の効果】

以上詳記したように、本発明によれば、ウルトラワイドバンド通信方式において通信の衝突を回避しながら好適にアクセス制御を行なうとともに再送制御を行なうことができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0132】

また、本発明によれば、現在通信中でない通信装置が他の通信端末間のデータ通信や再送などを行なう伝送路の利用状況を把握して、アクセス制御や再送制御を好適に実現することができる、優れた無線通信システム、無線通信装置及び無線通信方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0133】

本発明によれば、データを正しく受信できた場合にACK情報を返送し、あるいはデータを正しく受信できなかった場合にNACK情報を返送することを明確に規定することで、伝送路が繰り返し利用されることを周囲の通信装置に通知することができる通信方法を提供することができる。

【0134】

また、本発明によれば、優先的に送信を許可する無線通信装置の情報を記載したビーコン信号の送信を行なうことで、データ通信に先立ち、事前に送信要求(RTS)と確認通知(CTS)を交換する手順を用いずに、通信装置の間で衝突を好適に防ぐことができる。

【0135】

また、本発明によれば、複数のフラグメント化されたデータを送信する場合に、データ・パケットに対するACKパケットの受領後に、次の単位のパケットを送信することで、伝送路を継続利用する場合に衝突を発生することを好適に防止することができる。

【0136】

また、本発明によれば、優先的に送信することが許可されていない場合や、ACKを受信できなかった場合に、送信要求(RTS)と確認通知(CTS)を交換する手順を用いることで、通信装置の間での衝突を好適に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る無線通信システムを構成する通信装置の配置例を示した図である。

【図2】

本発明の実施形態に係る無線通信システムにおいて利用されるフレームの構成例を示した図である。

【図3】

優先送信元を指定した場合の通信シーケンスの動作例を示した図である。

【図4】

優先送信元を指定しない場合の通信シーケンスの動作例を示した図である。

【図5】

RTS/CTSに基づくコネクション手順を利用したデータ伝送において、データを連続して送信する通信シーケンス例を示した図である。

【図6】

データ再送の動作シーケンス例を示した図である。

【図7】

本発明の一実施形態に係る無線システムにおいて好適に動作することができる無線通信装置の機能構成例を模式的に示した図である。

【図8】

本発明の一実施形態に係る無線システムで使用されるビーコン信号の構成を示した図である。

【図9】

本発明の一実施形態に係る無線システムで使用されるデータ・パケット信号の構成を示した図である。

【図10】

本発明の一実施形態に係る無線システムで使用されるACKパケット信号の構成を示した図である。

【図11】

本発明の一実施形態に係る無線システムで使用されるNACKパケット信号の構成を示した図である。

【図12】

本発明の一実施形態に係る無線システムで使用される送信要求(RTS)パケット信号の構成を示した図である。

【図13】

本発明の一実施形態に係る無線システムで使用される確認通知(CTS)パケット信号の構成を示した図である。

【図14】

図7に示した無線通信システムが無線システム内で実行する動作手順を示したフローチャートである。

【図15】

図14中のステップS3に相当するアクセス制御処理の詳細な手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

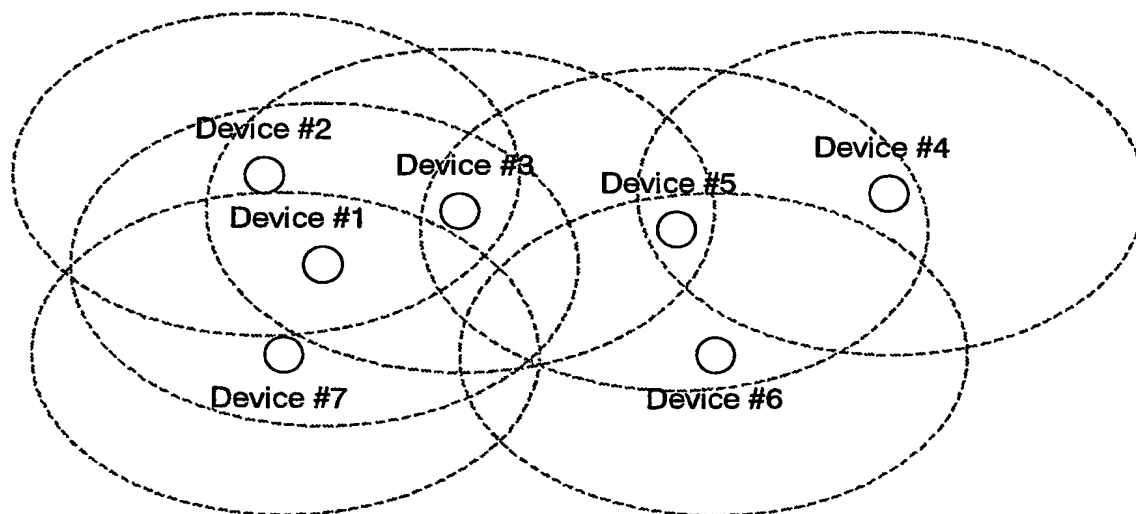
- 101…インターフェース
- 102…送信バッファ
- 103…無線送信部
- 104…プリアンプル挿入部
- 105…アンテナ
- 106…プリアンプル検出部
- 107…無線受信部
- 108…中央制御部
- 109…受信バッファ
- 110…受領確認情報生成部
- 111…送信データ処理部

1 1 2 …受信データ処理部

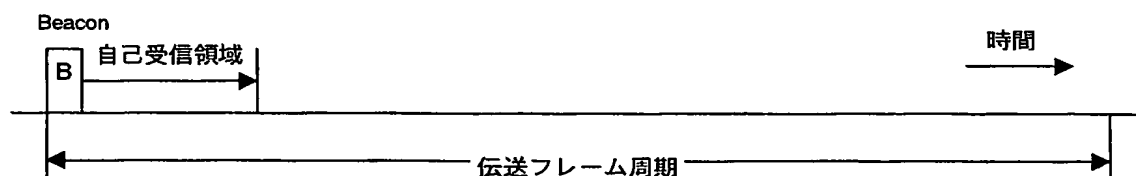
1 1 3 …情報記憶部

【書類名】 図面

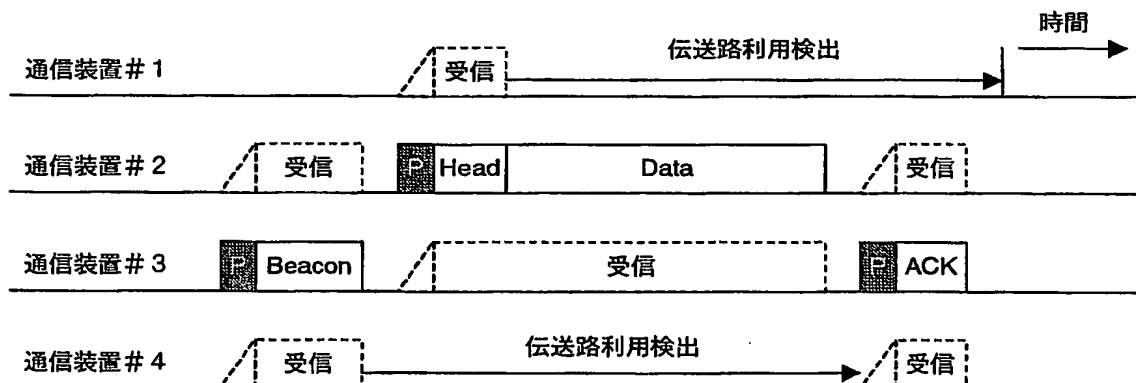
【図 1】



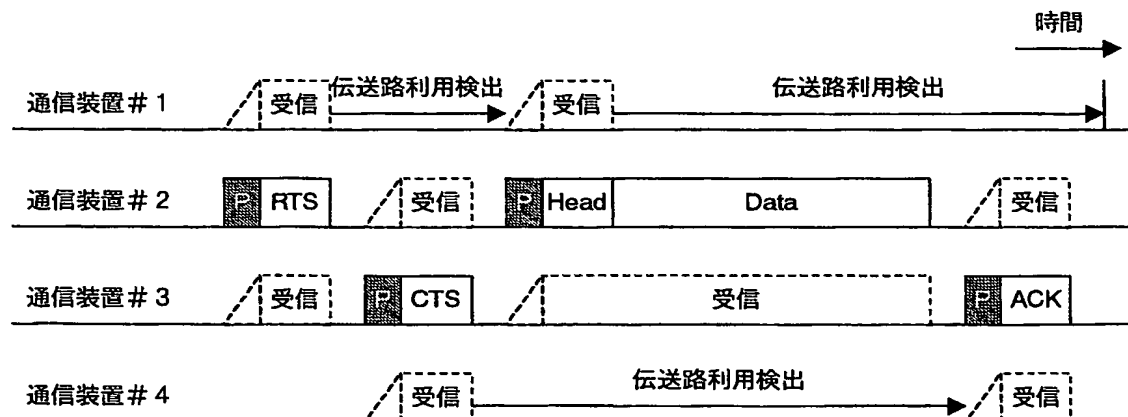
【図 2】



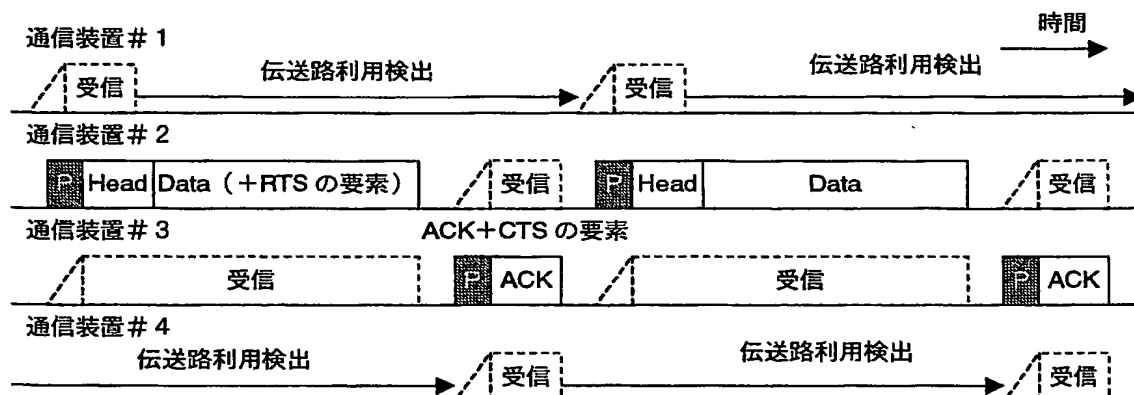
【図 3】



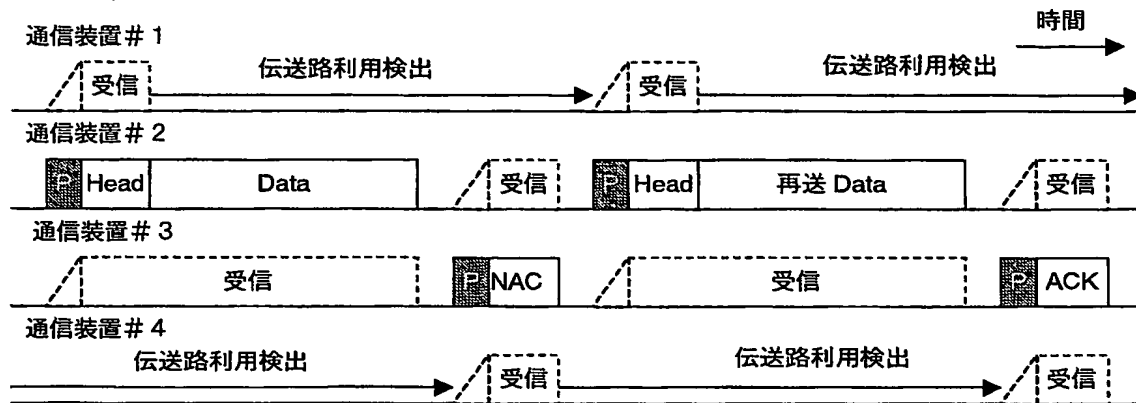
【図 4】



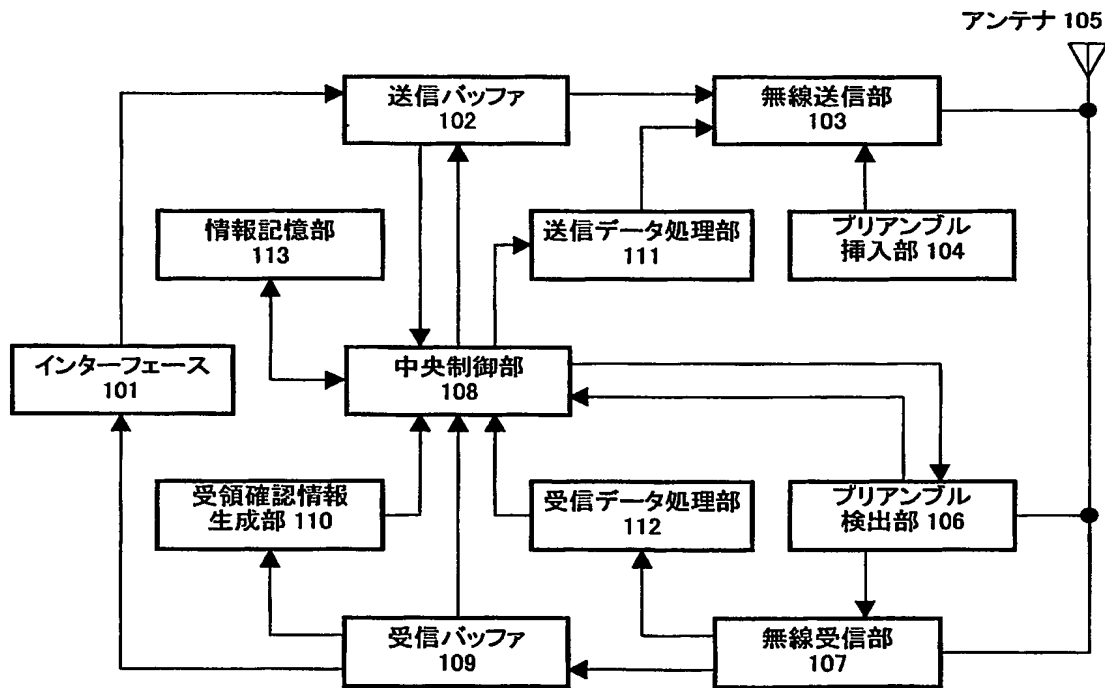
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

プリアンブル	ヘッダ情報					ペイロード情報		
	Beacon	長さ	送信元アドレス	受信グループ	HCS	優先送信装置指定情報	...	CRC

【図 9】

フリ ア ン ブル	ヘッダ情報				ペイロード情報	
	Data	長さ	送信元アドレス	受信先アドレス	HCS	データペイロード CRC

【図 10】

フリ ア ン ブル	ヘッダ情報				
	ACK	長さ	送信元アドレス	受信先アドレス	HCS

【図 11】

フリ ア ン ブル	ヘッダ情報				
	NAC	長さ	送信元アドレス	受信先アドレス	HCS

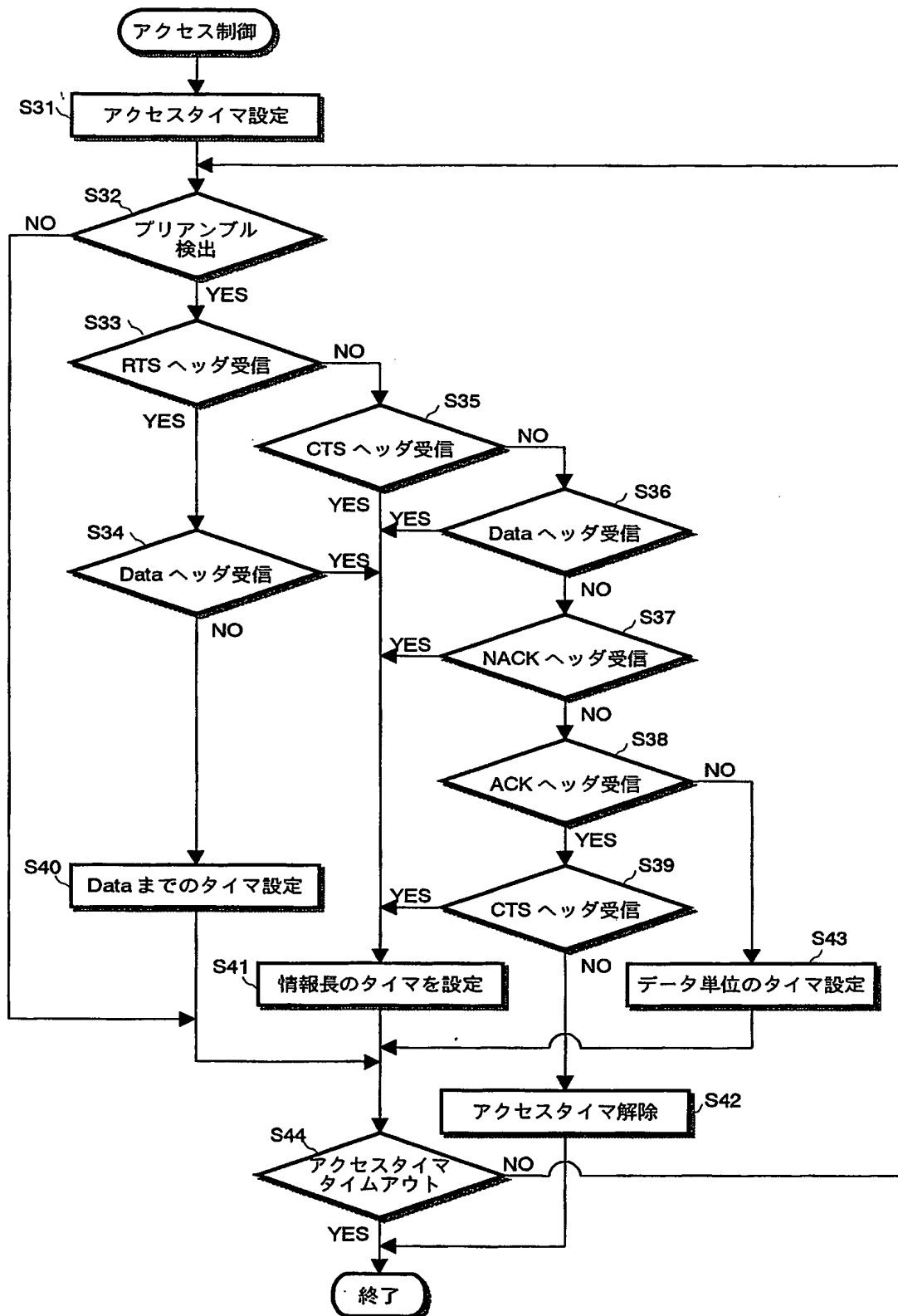
【図 12】

フリ ア ン ブル	ヘッダ情報				
	RTS	長さ	送信元アドレス	受信先アドレス	HCS

【図 13】

フリ ア ン ブル	ヘッダ情報				
	CTS	長さ	送信元アドレス	受信先アドレス	HCS

【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウルトラワイドバンド通信方式において通信の衝突を回避しながら好適にアクセス制御を行なうとともに再送制御を行なう。

【解決手段】 情報送信元は所定の時間単位で伝送パケットを構築し、プリアンブルを挿入して送信し、情報受信先はプリアンブルを挿入したACK又はNACKパケットを返送する。隠れ端末は、NACKを受信してから次にACKを受信するまでの間は、伝送路がデータ再送に利用されていると認識して、衝突を回避する。また、ビーコン信号で指定された情報送信元に送信データがある場合には、次にACKを受信するまでの間は伝送路が利用されていると認識する。

【選択図】 図1

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 0290802504
【提出日】 平成15年 1月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】

【出願番号】 特願2003- 3568

【補正をする者】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093241

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 正昭

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 菅谷 茂

【その他】 上記の特許出願の書類「特許願」、タイプミスにより発
明者の住所又は居所の記載を誤ってしまいました。正確
な発明者並びにその住所又は居所の記載は、 東京都
品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
菅谷 茂です。

【ブルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-003568
受付番号	50300055770
書類名	手続補正書
担当官	末武 実 1912
作成日	平成15年 4月 3日

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100093241
【住所又は居所】	東京都中央区新富1-1-7 銀座ティーケイビル6階 澤田・宮田・山田特許事務所
【氏名又は名称】	宮田 正昭

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 0 3 5 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社